

福島第1原子力発電所事故後の放射線防護 (現状での放射線防護上の課題)

小佐古敏荘
東京大学大学院教授

混乱を招いている事象

事象

原因

屋内退避・避難

- 解除する時期が不明
- 国の関与が大きい
 - 現場での指示を地方自治体に移行

非常事態宣言の解除

- 非常事態宣言解除のタイミングが不明

飲食物の規制

- 規制値の妥当性・柔軟性が不明
- 土壌汚染に対する作付け基準
- 海洋汚染による海産物への影響評価

健康影響の推定

- 住民の正確な線量評価の実施されていない
- 低線量による健康影響が不明

福島県内の学校の校舎・校庭等の 利用判断における暫定的考え方について(通知)



www.sciencemag.org SCIENCE VOL 332 20 MAY 2011
Published by AAAS

• 経緯

— 1-20 mSv/年の適用(4月19日文科省通知)

- ICRP Publ.109(緊急時被ばく状況)で示された参考レベル20-100 mSv/年の下限値の適用、途中から説明が変更、Publ.103の復興期の1-20mSv/年の上限値
- 3.8 μ Sv/時(滞在時間を入れ20mSv/年)未満で定常通り利用可能

• 問題点

— 緊急時なのか、復興期なのか？

— 防護の最適化のための参考レベル

- 汚染地域内に居住する人々の参考レベルは、1-20 mSv/年の下方部分から選定すべき(ICRP Pub.111)

— 子供の放射線感受性の考慮は？

- 放射線により誘発される致死ガンの発生は被ばく時年齢や到達年齢とともに変わり、子供の生涯にわたる発生は成人より2~3倍高い(ICRP Pub. 60)

• 今後

福島県内の学校の校舎・校庭等の利用判断における 暫定的考え方について(通知)

23文科ス第134号 平成23年4月19日

福島県教育委員会

福島県知事

福島県内に附属学校を置く国立大学法人の長 殿

福島県内に小中高等学校を設置する学校設置会社を

所轄する構造改革特別区域法第12条第1項 の認定を

受けた地方公共団体の長

文部科学省生涯学習政策局長 板東久美子

初等中等教育局長 山中伸一

科学技術・学術政策局長 合田隆史

スポーツ・青少年局長 布村幸彦

1. 学校の校舎・校庭等の利用判断における暫定的な目安

児童生徒等が学校に通える地域においては、**非常事態収束後の参考レベルの1-20mSv/年**を学校の校舎・校庭等の利用判断における暫定的な目安とし、**今後できる限り**、児童生徒等の受ける線量を**減らしていく**ことが適切であると考えられる。

>>一般論を述べたもので、行政の指導文書としては不適切。

児童生徒等の受ける線量を考慮する上で、

16時間の屋内(木造), 8時間の屋外活動の生活パターン

20mSv/年は, 屋外3.8 μ Sv/時, 屋内(木造)1.52 μ Sv/時

学校での生活は校舎・園舎内で過ごす割合が相当を占める

学校の校庭・園庭において3.8 μ Sv/時間以上を示した場合でも

20mSv/年を超えることはない。

>>前提条件が不適切。合理的で保守的な値にすべき。

3.8 μ Sv/時は33 mSv/年に相当。

国際的基準を考慮した対応

国際放射線防護委員会ICRP Publ. 109(緊急時被ばくの状況における公衆の防護のための助言)によれば、事故継続等の緊急時の状況における基準である**20～100mSv/年**を適用する地域と、事故収束後の基準である**1～20mSv/年**を適用する地域の併存を認めている。

また、**ICRPは、2007年勧告**を踏まえ、本年3月21日に改めて「今回のような**非常事態が収束した後**の一般公衆における参考レベルとして、**1～20mSv/年**の範囲で考えることも可能」とする内容の声明を出している。

>>まず、使うべき文書をはっきりと！

公衆の長期被ばく状況には、ICRP Publ.82(公衆の長期被ばく状況)、Publ.103(2007年勧告)、Publ.111(原子炉事故後の長期汚染地域居住)

2. 福島県における学校を対象とした環境放射線モニタリングの結果

(1) 校庭・園庭で**3.8 μ Sv/時**(幼、小, 50cm高, 中, 1m高) **以上の空間線量率**が測定された学校, 別添の生活上の留意事項に配慮, 当面, 校庭・園庭での**活動を1日あたり1時間程度にする**など, 学校内外での**屋外活動をなるべく制限**する。

>> 実質、3.8 μ Sv/時以上(33mSv/年)を容認している。

(2) 文部科学省による再調査により校庭・園庭で**3.8 μ Sv/時間未満**の空間線量率が測定された学校については, 校舎・校庭等を**平常どおり利用して差し支えない**。

>> 3.8 μ Sv/時未満で(33mSv/年)十分としている。

最適化、線量低減のための方策の具体的な提示のない

行政文書は空手形? 人々は一体何をすべきなのが不明。

(3) (1) 及び(2)の学校については, 児童生徒等の受ける線量が継続的に低く抑えられているかを確認するため, 今後, 国において福島県と連携し, 継続的なモニタリングを実施。

3. 留意点

- (1) 平成23年4月以降，夏季休業終了までの期間の暫定
- (2) 避難区域等では校舎・校庭等の利用は行わない
- (3) 高等学校等も2. (1)，(2)を参考
- (4) 原災本部の見解は文科省のウェブサイトで。

別添 学校における生活上の留意事項

- 1 屋外活動後には手や顔を洗い，うがいをする。
- 2 土や砂を口に入れないように注意
(特に乳幼児は，保育所や幼稚園の砂場の利用を控える)
- 3 土や砂が口に入った場合には，よくうがいをする。
- 4 登校・登園時，帰宅時に靴の泥をできるだけ落とす。
- 5 土ぼこりや砂ぼこりが多いときには窓を閉める。

- **【原発】福島・校庭放射線「20ミリシーベルト」**
- **国に不信感（河北新報 5/2）**
- [May 3, 2011 9:44am](#) by [Bunji94](#) in [Current Events](#)
- 学校などでの屋外活動を制限する放射線量をめぐり、
- 福島県内で困惑が広がっている。「1年間に20ミリシーベルト」という目安に対して、内閣官房参与が反発して辞任した上、原子力安全委員会がたった2時間で
- 「妥当」と結論付けていたことが分かったためだ。
- 国のずさんな対応によって、県や市町村は一層対応に苦慮している。



活動制限が解除された後も、校庭に子どもたちの姿は戻っていない=1日、福島市の福島三小

＜わずか2時間＞

「政府の基準で一生懸命やってきたのに、困惑してしまう。正しい専門的な知見に基づく指示だと思って対応しているのに」

- 佐藤雄平知事は1日、県災害対策本部会議で政府側の出席者を前に不快感を示した。県議会も不信を強め、2日の災害対策本部員会議で、政府への抗議に向けた意見を集約する方針だ。

＜県民から苦情＞

不安を訴える県民からの問い合わせも増えている。県の窓口には「もっと安全な基準を県独自で設定すべきだ」「土壌を入れ替えてほしい」といった声が寄せられている。

県は必死で不安解消に努めるが、よりどころは政府の判断。頼りない政府の姿に、県民の不安を抑え切れない。

福島市教委にも、小中学生の保護者らから「校庭や園庭の表土を早く削ってほしい。どうして実施しないのか」との要望や苦情が相次いでいる。郡山市が先月27日に校庭の表土を削り取ると、「なぜ福島市はやらないのか」という意見が目立って増えたという。

では、正解は何か？

1. まず、現状認識：

現状は、緊急時状況ではなく復興期である。

原子炉事故後の長期汚染地域での

公衆の長期被ばく状況であり、その基準を適用する。

2. 適用すべき概念：

ICRP Publ.82(公衆の長期被ばく状況)、

Publ.103(2007年勧告)、

Publ.111(原子炉事故後の長期汚染地域居住)

3. 適用すべきリスクのバンド表示

Publ.103 (一般論)

1mSv/年以下、1—20mSv/年、20-100mSv/年、100mSv/年以上

4. ICRPの提示する領域

Publ.82(公衆の長期被ばく状況)

1mSv/年～約10mSv/年

Publ.111(原子炉事故後の長期汚染地域居住)

1～20mSv/年の内の低い方から選ぶ

5. 通常の被ばく状況(計画被ばく状況)

公衆: 年限度 1mSv/年

特殊な状況下では5mSv/5年間

6. ここまでの結論は、10mSv/年が最大。

7. 小学校、園舎の児童幼児が集中的に多く集まることを考慮の必要有。

子供の放射線感受性

「放射線により誘発される致死ガンの発生は被ばく時年齢や到達年齢とともに変わり、子供の生涯にわたる発生は成人より2～3倍高い(ICRP Publ.60)」, その他、Publ.101

子供については約1/2とすれば良い

8. これらを総合的に判断すれば、以下が提案できる。

① 小学校、園舎等における復興期の空間線量は5mSv/年(0.6μSv/時)を目安とする。この値は大まかなもので十分に、バックグラウンド放射線を含めたもので十分である。また、基準の適用には、個別の事情を組み込む必要があり、柔軟性を失うべきではない。除染が困難である場合は、当面 1μSv/時を目安とするも可である。

② 無理やり1mSv/年にすべきと、神経質になる必要はない。

そのレベルに近づけば介入免除レベルになり、このステージでのとりあえずの目標は達成されたわけで、線量低減の作業が困難を伴うものであればそれ以下に無理やりする必要はない。

③この基準の個別の適用は、国、県市町村、学校関係者、父兄会など、ステークホルダー(利害関係者)との合意が、極めて重要である。

④上記は校庭のクリーンアップと対をなすもので、表土除去等の対策を講ずべき。

その作業に伴う、一般作業者に対する注意事項は事前に定めること。

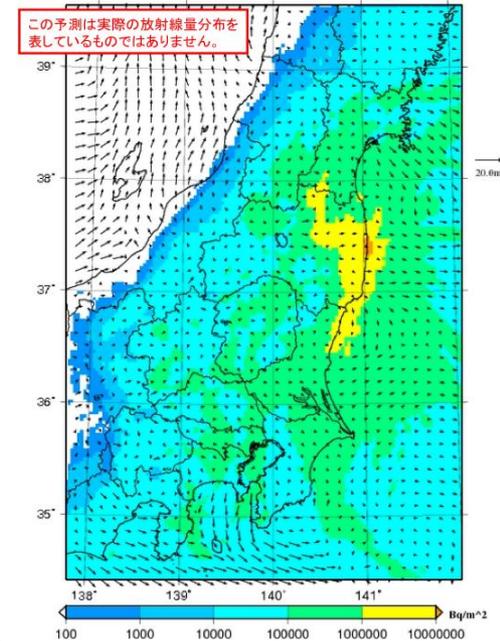
⑤除去された表土は放射性廃棄物としての、短期的な貯蔵、中長期的な放射性廃棄物処分についての基準を定めそれに従うべき。

その他の放射線防護上の 検討事項

緊急時放射能拡散予測

ヨウ素131の表面沈着量(平成23年3月25日 0時現在) 積算値

Surface deposition of I-131 at UTC= 2011-03-24_15h



ヨウ素131沈着量
(平成23年3月25日0時現在)

経緯

- 緊急時迅速放射能予測ネットワークシステム (SPEEDI) の未活用
 - 放射能放出の線源項の決定が困難な場合の手順
 - 周辺市町村や県民に対する周知、住民の放射線被ばくの低減
- 諸外国による独自予測、公開
 - ドイツ、英国、フランス、オーストリアなどの気象当局や原子力当局

問題点

- WSPEEDI(数十～数千kmの広域対象)の未活用
 - 東北、関東圏の公衆の甲状腺等価線量、実効線量の評価、公開
 - 広域が現存被ばく状況下であることの認識、今後の環境修復
 - 社会的混乱、食品汚染、ホットスポットに対する対処

避難区域の設定



- 経緯

- 20 mSv/年の適用

- 計画的避難区域について、ICRP2007年勧告(Pub. 103)で勧告された緊急時被ばく状況における参考レベル20-100 mSv/年の下限値を適用
- 一方で、現存する被ばく状況における参考レベル1-20 mSv/年の上限値として、同じく20 mSv/年を校庭等の利用判断にも適用

- 今後の展開

- 避難の解除に向かうべき

- 各地域の空間線量率、土壤汚染マップ等を調査し、次のような分類を実施するとともに、分類ごとに対策を講じる

- 全く住むことができない地域

- 移住させるより他ない

- 条件付きで住める地域

- 意思決定プロセスでは、地方自治体と住民が中心となり、メリットとリスクを比較
- 最終的には各個人の判断により、移住するか否かを決定

- 通常通り住める地域

災害廃棄物の処理処分



経緯

- 原子力安全委員会による当面の考え(6月3日)
 - リサイクル再利用品は10 μ Sv/年
 - 処理・輸送・保管に伴い周辺住民が受ける線量は1 mSv/年
 - 処理等を行う作業者が受ける線量は1 mSv/年
 - 処分の安全性は、処分施設の管理期間終了以後、周辺住民の受ける線量が、基本シナリオでは10 μ Sv/年、変動シナリオでは0.3 mSv/年の「めやす」に基づき判断
- 環境省「福島県内の災害廃棄物の処理の方針」基本的な考え方(6月23日)
 - 焼却施設や最終処分場の周辺住民や作業者の安全確保が大前提
 - 原子力安全委員会が定める「めやす」を満足できない場合、適切な方法で一時的保管を行いつつ、国において速やかに安全な処分方法を検討する

問題点

- 現存する被ばく状況における防護の原則に基づき対応すべき
 - 1-20 mSv/年のバンド内で設定し、最終的には1 mSv/年以下を目指す
- 場当たりの対応とならないように全体整合を図った基準とするべき
 - 土壌、焼却灰、汚泥、汚染食品等の汚染物に対する扱い
 - 汚染地域の範囲は福島県だけでなく広域である

緊急作業者の線量限度

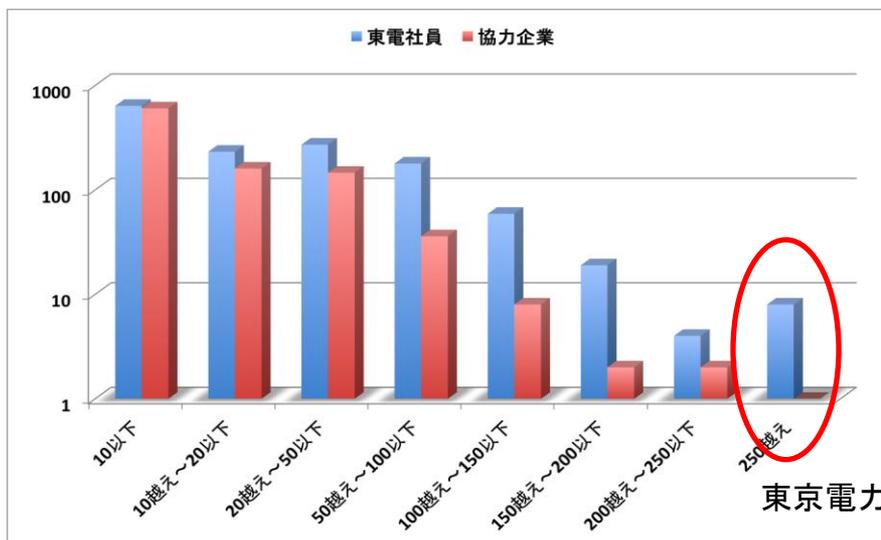


経緯

- 従前より日本の法律では**100 mSv**
- ICRP勧告やIAEA基準では**500 mSv**を推奨
- 放射線審議会基本部会は、ICRP2007年勧告取入に関する第二次中間報告（平成23年1月）で、**国際的に容認された推奨値との整合を図るべき**と提言

問題点

- 経済産業大臣らは**100 mSv**を**250 mSv**に変更する旨を放射線審議会に諮問し(3月14日)、放射線審議会はこれを妥当と判断した(3月26日)
- 原子力発電所の技術者・労働者の確保(生涯線量1 Sv)



東京電力プレスリリース(6月13日)「福島第一原子力発電所に伴う作業員の被ばく線量の評価状況について」より作成

飲食物の摂取制限



返品されたほうれん草(東京都中央卸売市場、3月23日)

経緯

- 飲食物摂取の制限に関する介入レベル
 - 放射性ヨウ素による甲状腺等価線量: 50 mSv
 - 甲状腺に特異的に沈着するため、甲状腺の等価線量で扱う
 - 放射性セシウム実効線量: 5 mSv

	預託線量 (mSv/年)	
	全身線量又は実効線量	選択的に照射される個々の臓器
上限線量レベル	50	500
下限線量レベル	5	50

ICRP Pub. 40 (1984)

問題点

- 摂取制限対象の指定方法、食品カテゴリーの分類(魚介類に対する放射性ヨウ素など)
- 飲食物のスクリーニング検査
- 生涯の被ばく線量を考慮した管理により、柔軟な規制値を設定
 - 緊急時や復興期に限り、一時的に規制値を緩和することが可能
 - IAEA安全基準GSG-2 (FAO, ILO, WHO等) やICRP Pub. 63は10 mSv/年を採用
- 地域ごとの作付けが可能となる時期の見積り
- 海産物に対する規制値および汚染レベルに応じた対策
- 生産者(農業、畜産業、漁業)と消費者に与える損害の軽減